

## 梳棉机刺辊小漏底圆弧设计的改进

荆 越

摘 要

本文对有些棉纺厂梳棉机刺辊小漏底部分。由于气流不畅，造成堵塞的问题，提出了梳棉机刺辊小漏底圆弧设计的改进意见。选用等角螺线方程  $\rho = e^{a\theta}$  进行设计这样的刺辊小漏底曲线比原来的二点法或三点优越，较好地满足梳棉工艺要求，有利于解决梳棉机刺辊小漏底的堵塞问题。

梳棉机是棉纺工程中的心脏部分，担负着梳理分解纤维束，混和、除杂、除短线的任务，梳棉机除杂作用的好坏在很大程度上决定了成纱的棉结、杂质、和条干均匀度。梳棉机落棉率是粗梳棉纺各工序中最高的工序，在落棉中还含有一定数量的可纺纤维，因此必须合理控制落棉的数量与质量。刺辊小漏底设计的好坏，对落棉、除杂，除短线影响很大。长期以来，有些工厂往往在刺辊部份气流不畅，造成堵塞或落白，这一方面是由于管理不善或者机械设备状况欠佳有关，另一方面是由于小漏底的设计不合理所造成，我认为目前梳棉机刺辊小漏底的设计有改进的必要。

设计小漏底的方法，目前一般采用

$$\text{小漏底圆弧半径} = \text{刺辊半径} + \frac{\text{小漏底入口隔距} + \text{出口隔距}}{2}$$

用这种方法所确定的小漏底圆弧而制得的小漏底存在下列缺点。

- (1) 小漏底圆弧的圆心与刺辊的圆心不同心，因而造成气流运动不理想。
- (2) 小漏底的进隔距虽符合工艺要求，但中间的各点隔距，即小漏底的弧度不一定符合工艺要求。

由于上述二个缺点，因此常常产生小漏底塞死或气流不畅，影响正确合理的落杂，特别是落短绒发生问题。针对上述存在的问题，我认为理想的小漏底的弧形，应该与刺辊同圆心，其弧度的变化，使各点隔距完全符合工艺要求，使气流的运动符合流体的动运规律，根据梳棉机的刺辊直径，小漏底的弦长，刺辊与小漏底进口和出口隔距，设计出一种新型的与刺辊同圆心的小漏底弧形，使气流通畅顺利，不会堵塞而又符合工艺要求，合理而有效地控制落棉。设计时对各种螺旋线进行了选择，经分析验算最后确定选用等角螺线(即对数螺线)等角螺线的方程式为  $\rho = e^{a\theta}$ ， $\rho$ —小漏底圆心至圆弧的距离， $e$ —自然对数底， $a$ —系数， $\theta$ —等角螺旋的角度。

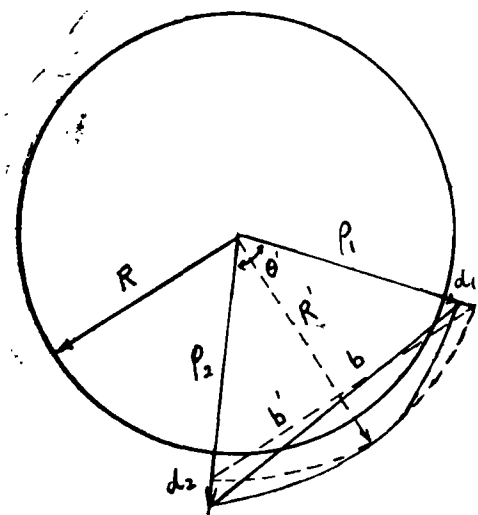


图 1

小漏底的设计步骤和计算方法如下:

如图 1 所示

已知: 小漏底弦长  $b = 156\text{mm}$

刺辊半径  $R = 117\text{mm}$

小漏底出口隔距  $d_1 = 0.4 \sim 0.8\text{mm}$

小漏底进口隔距  $d_2 = 5 \sim 8\text{mm}$

$$\text{取: } d_1 \text{ 的平均值: } \bar{d}_1 = \frac{0.4 + 0.8}{2} = 0.6\text{mm}$$

$$d_2 \text{ 的平均值: } \bar{d}_2 = \frac{5 + 8}{2} = 6.5\text{mm}$$

$$\therefore \rho_1 = R + \bar{d}_1 = 117 + 0.6 = 117.6\text{mm}$$

$$\rho_2 = R + \bar{d}_2 = 117 + 6.5 = 123.5\text{mm}$$

$$\text{设: } R' = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} = \frac{117.6 + 123.5}{2} = 120.55\text{mm}$$

$$\text{根据扇形公式: } b' = 2R' \sin \frac{\theta'}{2}$$

式中的  $b'$  值取已给定的小漏底弦长的值  $156\text{mm}$

$$\theta' = 2 \arcsin \frac{b'}{2R'} = 2 \arcsin \frac{156}{2 \times 120.5} = 80.636764^\circ$$

$$\theta' = 80.636764^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} = 1.407377 \text{ (弧度)}$$

将以上所得数据代入方程  $\rho = e^{a\theta}$

$$\therefore \begin{cases} \rho_1 = e^{a\theta_1} \\ \rho_2 = e^{a\theta_2} \\ \theta' = \theta_2 - \theta_1 \end{cases} \quad \therefore \begin{cases} 117.6 = e^{a\theta_1} & (1) \\ 123.5 = e^{a\theta_2} & (2) \\ \theta_2 - \theta_1 = 1.407377 & (3) \end{cases}$$

$\theta_1$ —小漏底出口处等角螺旋线的角度  $\theta_2$ —小漏底入口处等角螺旋线的角度  $\theta'$ —小漏底圆弧所对应的角度

$$\text{由(3)式得: } \theta_2 = 1.407377 + \theta_1$$

$$\text{代入(2)式得: } 123.5 = e^{a\theta_2} = e^{a(1.407377 + \theta_1)} = e^{1.407377a} \cdot e^{a\theta_1}$$

$$\text{将(1)式代入: } 123.5 = e^{1.407377a} \times 117.6 \quad e^{1.407377a} = \frac{123.5}{117.6}$$

$$1.407377a = \ln \frac{123.5}{117.6} = 0.04895212$$

$$\therefore a = \frac{0.04895212}{1.407377} = 0.03478352$$

将上式代入(1)式得:

$$117.6 = e^{a\theta_1} = e^{0.03478252\theta_1}$$

$$0.03478252\theta_1 = \ln 117.6 = 4.767289$$

$$\therefore \theta_1 = \frac{4.767289}{0.03478252} = 137.05491(\text{弧度})$$

将  $a = 0.03478252$  代入(2)得:

$$123.5 = e^{a\theta_2} = e^{0.03478252\theta_2}$$

$$0.03478252\theta_2 = \ln 123.5 = 4.8162412$$

$$\therefore \theta_2 = \frac{4.8162412}{0.03478252} = 138.46729(\text{弧度})$$

$$\theta_1 = 137.05991 \times \frac{180^\circ}{\pi} = 7852.9544^\circ$$

$$\theta_2 = 138.46729 \times \frac{180^\circ}{\pi} = 7933.5913^\circ$$

$\therefore$ 由上解得:  $\rho = e^{0.03478252\theta}$  是所求小漏底的曲线方程, 要求范围:

$$7852.9544^\circ \leq \theta \leq 7933.5913^\circ, 117.6 \leq \rho \leq 123.5$$

根据流体的运动原理, 认为这种曲线方程所确定的小漏底圆弧是比较理想的, 它的圆心与刺辊同圆心, 隔距变化符合工艺要求。

根据上述曲线方程式可求得各点的  $\rho$  值

$$\rho = e^{0.03478252\theta}$$

$$\therefore \ln \rho = 0.03478252\theta$$

各个不同位置的  $\theta$  值代入上式可求得不同的值(每隔  $5^\circ$  取一个值)如下:

不同位置的 $\theta$ (度)	对应的 $\rho$ 值(毫米)	不同位置的 $\theta$ (度)	对应的 $\rho$ 值(毫米)
7933.5913°	123.50051	7892.9544°	120.49117
7932.9544°	123.45277	7887.9544°	120.12591
7927.9544°	123.07861	7882.9544°	119.76184
7922.9544°	122.70559	7877.9544°	119.39887
7917.9544°	122.3337	7872.9544°	119.03701
7912.9544°	121.96294	7867.9544°	118.67624
7907.9544°	121.59330	7862.9544°	118.31656
7902.9544°	121.22478	7857.9544°	117.95797
7897.9544°	120.85738	7852.9544°	117.60047

根据上述数据所作得小漏底的弧形曲线如图 2。

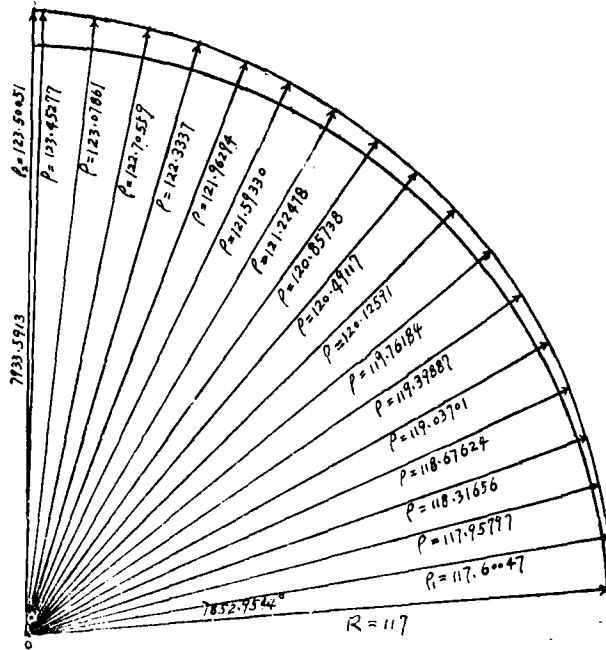


图 2

小漏底各点位置和刺辊的隔距及小漏底各点位置相邻两点的隔距变化值如下表:

刺辊圆心与小漏底各点的距离( $\rho$ 值)		小漏底各点位置与刺辊的隔距( $d$ 值)		小漏底各点位置相邻两点的隔距变化值
$\rho_2$ (进)	123.50051	$d_2$ (进)	6.50051	$>0.04777$
	123.45277		6.45277	$>0.37416$
	123.07861		6.07861	$>0.37302$
	122.70559		5.70559	$>0.37189$
	122.3337		5.3337	$>0.37076$
	121.96294		4.96294	$>0.36964$
	121.59330		4.58330	$>0.36852$
	121.22478		4.22478	$>0.36740$
	120.85738		3.85738	$>0.36621$
	120.49117		3.49117	$>0.36526$
	120.12591		3.12591	$>0.36407$
	119.76184		2.76184	$>0.36297$
	119.39887		2.39887	$>0.36186$
	119.03701		2.03701	$>0.36077$
	118.67624		1.67624	$>0.35968$
	118.31656		1.31656	$>0.35859$
117.95797	0.95797	$>0.35750$		
$\rho_1$ (出)	117.50047	$d_2$ (出)	0.60047	

根据上述设计思想和方法进行计算所求得的小漏底曲线要比原来的二点法或三点法所求得小漏底圆弧优越，能更好地符合梳棉工艺要求，有利于解决梳棉机小漏底的糊塞问题。

## An Improvemont of Cuve Design for Card Lick-in Secreen

*Jing Yue*

Abstract

This paper advocate the improvement of cuve design for card Liek-in Screen, because same cottin spinning mill part of card Lick-in screen make black as current of air nonfluent, this Lick-in screen cuve is take one's perference of equal angle spiral equation  $\rho = e^{a\theta}$  compare with originally cuve of two or three point method will have advantage, it is better satisfy card technology request and resolve card Lick-in screen form stop up question with adrantage.